Münster i/W. 1934. Nr. 19 Med Diss.

Aus dem Pharmakologischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität, Münster (Westf.)

Ueber den Einfluss der Alkaloide Aconitin, Erythrophlein und Spartein auf die Gewebsatmung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät der Westfälischen
Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

vorgelegt von
Ingeborg Behnisch
Zahnärztin
aus Berlin-Tegel

1933

Gedruckt in der Buchdruckerei Franz Grube, Werne a. d. Lippe

Dekan: Prof. Dr. P. Esch.

Referent: Privatdozent Dr. med. et phil. W. Haarmann.

Korreferent: Prof. Dr. med. et phil. H. Freund.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Meinem lieben Vater!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547410_0042

Ueber den Einfluss der Alkaloide Aconitin, Erythrophlein und Spartein auf die Gewebsatmung.

Ueber den Einfluß der drei Alkaloide Aconitin, Erythrophlein und Spartein auf Stoffwechselvorgänge ist bisher noch wenig bekannt. Gemeinsam haben diese drei Alkaloide ihre starke Herzgiftigkeit. Im Rahmen der Untersuchungen des hiesigen Instituts ist die Frage aufgeworfen worden, wie weit sich eine toxische Schädigung der Herztätigkeit auf eine Beeinflussung intermediärer Stoffwechselvorgänge begründen läßt.

Zimmermann[1]) untersuchte in einer Arbeit aus dem hiesigen Institut die Wirkung der Alkaloide auf Dehydrierungsvorgänge im Gewebe und stellte fest, daß die Alkaloide, jedes für sich, ihr besonderes Wirkungsbild aufweisen. Am wirksamsten erwies sich das Erythrophlein, am unwirksamsten das Spartein. Es sei hier besonders bemerkt, daß das Erythrophlein den Abbau der Glukose im Herzmuskel anregt, den Glykogenabbau im Skelettmuskel dagegen hemmt. Außer der Arbeit von Zimmermann liegen noch Arbeiten von Haarmann und seinen Mitarbeitern vor, die z. T. noch nicht abgeschlossen sind.

In der vorliegenden Arbeit sollen eine Reihe der wichtigsten Oxydationsvorgänge im Gewebe untersucht werden, die mit der bekannten Warburg'schen Apparatur gemessen wurden. Die Versuche wurden bei 30° durchgeführt.

Geprüft wurden Aconitinum nitricum, Erythrophleinum sulfuricum und Sparteinum sulfuricum. Die Konzentrationen der Alkaloide in den Versuchsansätzen sind in Tabellen angeführt.

---

[1]) Inauguraldissertation, Münster, 1933.

Versuchsserie I.

Die folgenden Versuche behandeln den Einfluß der drei Alkaloide auf die Atmungsgröße von Muskelgewebe von Frosch und Kaninchen. Aus den Tabellen 1—3 geht hervor, daß die Alkaloide die Sauerstoffzehrung des Gewebes nur im hemmenden Sinne beeinflussen. Beim Erythrophlein finden wir eine leichte Steigerung bei der stärksten Verdünnung. Die beobachteten Hemmungen der Sauerstoffaufnahme sind im allgemeinen nur sehr gering, sie übersteigen ganz vereinzelt 20%. Die größte Hemmung liegt nicht etwa bei der höchsten Konzentration, sondern vielmehr bei einer stärkeren Verdünnung, bei Spartein und Erythrophlein bei einer Dosierung von 1.10^{-6}.

Tabelle 1.

Muskel, Frosch, ohne Zusatz.

Aconitin.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	102	114	100	100	100
1.10^{-9}	100	102	98	90	94
1.10^{-8}	96	96	93	84	89
1.10^{-7}	87	94	85	83	84
1.10^{-6}	92	95	90	83	87
1.10^{-5}	89	91	87	80	84

Tabelle 2.

Muskel, Frosch, ohne Zusatz.

Erythrophlein.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	121	122	100	100	100
1.10^{-9}	129	134	103	110	107
1.10^{-8}	111	117	88	96	92
1.10^{-7}	101	105	80	90	85
1.10^{-6}	96	105	78	90	84
1.10^{-5}	110	115	88	94	91

Tabelle 3.

Muskel, Frosch, ohne Zusatz.

Spartein.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	163	170	100	100	100
1.10^{-9}	144	150	88	88	88
1.10^{-8}	153	160	94	94	94
1.10^{-7}	131	137	80	80	80
1.10^{-6}	115	127	71	75	73
1.10^{-5}	162	170	100	100	100

Versuchsserie II.

Die Atmungsversuche mit Lebergewebe sind in den Tabellen 4—6 zusammengestellt. Die Versuche zeigen, daß sich die Leberatmung anders den Giften gegenüber verhält als die Muskelatmung. Das Spartein ist, abgesehen von einer mäßigen Hemmung bei einer Konzentration von 1.10^{-8} und einer leichten Förderung bei 1.10^{-6} ohne Einwirkung. Die beiden übrigen Alkaloide dagegen bewirken eine Anregung der Oxydationsvorgänge in der Leber. Die beiden Stoffe verhalten sich hinsichtlich ihrer Wirkungsstärke und -richtung gleich. Die mittlere Verdünnung von 1.10^{-7} ist bei beiden Stoffen wirkungslos. Stärkere Verdünnungen und höhere Konzentrationen als 1.10^{-7}, führen zu einem gesteigerten Sauerstoffverbrauch. Die Mehratmung dagegen gegenüber dem Kontrollversuch ist zumeist nicht sehr erheblich. Auffällig ist, daß die Konzentrationen von 1.10^{-9} und 1.10^{-5}, ferner von 1.10^{-8} und 1.10^{-6} den gleichen Effekt hervorrufen. Außerdem wurde die merkwürdige Feststellung gemacht, daß hohe und niedrige Konzentrationen eines Giftes zur gleichen Endwirkung führen.

Daß die Leberatmung in anderer Weise auf Gifte anspricht als die Muskelatmung, war zu erwarten, da die oxydativen Leistungen der beiden Organe stark voneinander verschieden sind. Bekanntlich deckt der Muskel seinen Energiebedarf vorwiegend durch Verbrennung der Kohlehydrate, während bei der Leber die Verhältnisse anders liegen.

Tabelle 4.
Leber, Kaninchen, ohne Zusatz.

Aconitin.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	119	121	100	100	100
1.10^{-9}	132	138	111	114	113
1.10^{-8}	127	128	107	106	107
1.10^{-7}	116	121	97	100	99
1.10^{-6}	126	131	106	108	107
1.10^{-5}	150	155	126	128	127

Tabelle 5.
Leber, Kaninchen, ohne Zusatz.

Erythrophlein.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	159	163	100	100	100
1.10^{-9}	180	186	113	114	114
1.10^{-8}	172	178	108	109	109
1.10^{-7}	161	167	101	103	102
1.10^{-6}	171	173	108	108	108
1.10^{-5}	180	186	113	114	114

Tabelle 6.
Leber, Kaninchen, ohne Zusatz.

Spartein.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	170	175	100	100	100
1.10^{-9}	160	163	94	93	94
1.10^{-8}	151	153	89	87	88
1.10^{-7}	158	170	93	97	95
1.10^{-6}	182	185	107	106	107
1.10^{-5}	162	163	95	93	94

Versuchsserie III.

Die nächsten Versuche gelten der Frage nach dem Einfluß der Alkaloide auf die Verbrennung der Milchsäure, des Endproduktes des anaeroben Kohlehydratabbaues. Die Oxydation der Milchsäure wurde in üblicher Weise bei Laktatzusatz untersucht.

Die Versuche (Tabellen 7—9) lassen erkennen, daß die Einwirkung der Alkaloide auf die Oxydation der Milchsäure nicht sehr erheblich sind. Das Aconitin setzt in starken Verdünnungen die Milchsäureoxydation herab und steigert sie mit zunehmender Aconitmenge. Der Indifferenzpunkt liegt bei einer Verdünnung von 1.10^{-8}. Das Erythrophlein verhält sich umgekehrt. Hier liegt die stärkste Steigerung bei der größten angewandten Verdünnung. Die stärkste Konzentration ist fast wirkungslos, nur mittlere Verdünnungen hemmen. Das Spartein ist fast ohne jede Einwirkung. Mittlere Dosierungen von 1.10^{-8} und 1.10^{-7} wirken auf den Laktatabbau verschlechternd.

Tabelle 7.

Muskel, Frosch, Laktat.

Aconitin.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	83	89	100	100	100
1.10^{-9}	71	77	86	87	87
1.10^{-8}	81	85	98	96	97
1.10^{-7}	87	91	105	102	104
1.10^{-6}	96	102	116	115	116
1.10^{-5}	96	101	116	114	115

Tabelle 8.

Muskel, Frosch, Laktat.

Erythrophlein.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	118	126	100	100	100
1.10^{-9}	131	136	111	108	109
1.10^{-8}	119	121	101	96	99
1.10^{-7}	104	108	88	86	87
1.10^{-6}	108	113	92	90	91
1.10^{-5}	115	117	98	93	96

Tabelle 9.

Muskel, Frosch, Laktat.

Spartein.

	cmm O_2 pro $^1/_2$ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	125	134	100	100	100
1.10^{-9}	125	129	100	96	98
1.10^{-8}	108	114	86	85	86
1.10^{-7}	104	108	83	81	82
1.10^{-6}	123	127	98	95	97
1.10^{-5}	134	132	107	99	103

Versuchsserie IV.

Beim oxydativen Glykogenabbau unterscheidet sich das Spartein in seiner Wirkung grundsätzlich von den beiden anderen Alkaloiden. Es beschleunigt die Glykogenoxydation, die beiden anderen Alkaloide verschlechtern sie. Das Aconitin ist dem Erythrophlein an Giftigkeit überlegen. Die stärkste Beeinträchtigung des Glykogenabbaus erfolgt bei mittleren Aconitmengen. Die gegenüber dem Kontrollversuch prozentualen Steigerungen des Sauerstoffverbrauchs durch Spartein sind bei einer Konzentration von 1.10^{-5} von der gleichen Größenordnung wie bei der zehntausendfach niedrigeren Konzentration. Die dazwischenliegenden Verdünnungen von 1.10^{-7} und 1.10^{-6} sind fast ohne jeden Einfluß.

Bei welcher Zwischenstufe im Abbau des Glykogenmoleküls der Angriffspunkt von Giften zu suchen ist, läßt sich nicht ohne weiteres entscheiden. Eine gesteigerte Glykogenoxydation könnte in der Weise einsetzen, daß die hydrolytischen Spaltungsvorgänge, die das Glykogen erst in oxydable Substanzen überführen, durch die Gifte beschleunigt verlaufen. Das vermehrte Angebot von oxydasen Substanzen würde dann den Sauerstoffverbrauch zwangsläufig steigern.

Tabelle 10.
Muskel, Frosch, Glykogen.

Aconitin.

	cmm O_2 pro $^1/_2$ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	137	141	100	100	100
1.10-9	118	123	86	87	87
1.10-8	108	108	79	77	78
1.10-7	101	105	74	74	74
1.10-6	96	102	70	72	71
1.10-5	120	129	88	92	90

Tabelle 11.
Muskel, Frosch, Glykogen.

Erythrophlein.

	cmm O_2 pro $^1/_2$ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	118	122	100	100	100
1.10-9	102	108	86	88	87
1.10-8	114	123	97	101	99
1.10-7	114	119	97	97	97
1.10-6	105	111	89	91	90
1.10-5	117	123	99	101	100

Tabelle 12.
Muskel, Frosch, Glykogen.

Spartein.

	cmm O_2 pro $^1/_2$ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	152	160	100	100	100
1.10-9	170	173	112	108	110
1.10-8	178	184	117	115	116
1.10-7	164	167	108	104	106
1.10-6	161	166	106	104	105
1.10-5	177	183	117	114	116

Versuchsserie V.

Bei der Untersuchung der Stoffwechselwirksamkeit von „Herzmitteln" ist besonders das Verhalten des Herzstoffwechsels von Bedeutung. Da der Herzmuskel seinen Energiebedarf vorwiegend durch Verbrennung von Glukose deckt, verdient in erster Linie der Einfluß von Giften auf den Glukoseabbau einer eingehenden Bearbeitung.

Zu den Versuchen wurden die Herzen von Hund und Rind verwandt, da nach den Erfahrungen im hiesigen Institut die Herzen von artverschiedenen Tieren nicht absolut gleich reagieren. Die Unterschiede können, besonders in quantitativer Beziehung sehr erheblich sein.

Die Tabellen 13—15 geben die Versuchsergebnisse wieder. Im allgemeinen läßt sich von den drei Alkaloiden sagen, daß sie den Abbau der Glukose durch Herzmuskel fördern. Bei allen drei Alkaloiden treten zwei Gipfelpunkte der Atmungsgröße auf. Sie liegen für alle drei Stoffe einheitlich bei denselben Konzentrationen und zwar bei 1.10^{-3} und 1.10^{-5}. In den zwischen diesen beiden Konzentrationen gelegenen Verdünnungen von 1.10^{-7} und 1.10^{-6} ist der Einfluß der Alkaloide nur sehr gering. Man kann mitunter sogar eine mäßige Hemmung des Glukoseabbaus daraus erkennen. Die Wirkungsstärke der Gifte auf die Glukoseverbrennung in artverschiedenen Herzen zeigt sehr große Unterschiede. So führt z. B. das Aconitin beim Hundeherzen zu einer nur mäßigen Steigerung des Sauerstoffverbrauchs, dagegen zu einer gewaltigen Steigerung beim Rinderherzen. Beim Erythrophlein liegen die Ver-

Tabelle 13.

Herz, Glukose.

Aconitin.

	cmm O_2 pro $^1/_2$ g u. Std.			
Konz.	1	2	1	2
0,0	182	189	159	159
1.10^{-9}	198	200	147	150
1.10^{-8}	218	222	256	260
1.10^{-7}	181	188	188	196
1.10^{-6}	171	173	181	182
1.10^{-5}	179	190	245	248
	Hund.		Rind.	

hältnisse genau umgekehrt. Hier ist das Hundeherz giftempfindlicher als das Rinderherz. In qualitativer Beziehung ist die Reaktionsweise von Hunde- und Rinderherz auf das Aconitin und Erythrophlein gleich, anders dagegen unter der Einwirkung von Spartein. Beim Hundeherzen beobachten wir zwei Maxima der Förderungswirkung, beim Rinderherzen dagegen nur ein Maximum. Die gleiche Giftmenge, die beim Hundeherzen zu einer sehr starken Sauerstoffaufnahme führt, (1.10^{-5}) setzt beim Rinderherzen die Sauerstoffzehrung nicht unerheblich herab. Bei den übrigen Konzentrationen ist das Spartein, abgesehen von einer leichten Steigerung bei 1.10^{-8} wirkungslos.

Tabelle 13 a.
Herz, Glukose.
Aconitin.

	O_2 : % v. Kontrollversuch.					
Konz.	1	2	Mittel	1	2	Mittel
0,0	100	100	100	100	100	100
1.10^{-9}	109	106	108	93	94	94
1.10^{-8}	120	118	119	161	164	163
1.10^{-7}	100	99	100	118	123	121
1.10^{-6}	94	92	93	114	114	114
1.10^{-5}	99	100	100	154	156	155
	Hund.			Rind.		

Tabelle 14.
Herz, Glukose.
Erythrophlein.

	cmm O_2 pro $^1/_2$ g u. Std.			
Konz.	1	2	1	2
0,0	141	144	159	163
1.10^{-9}	224	234	179	187
1.10^{-8}	277	288	191	195
1.10^{-7}	148	151	154	156
1.10^{-6}	208	208	138	142
1.10^{-5}	241	244	186	190
	Hund.		Rind.	

Tabelle 14 a.
Herz, Glukose.

Erythrophlein.

	O_2 : % v. Kontrollversuch.					
Konz.	1	2	Mittel	1	2	Mittel
0,0	100	100	100	100	100	100
1.10-9	159	163	162	113	115	114
1.10-8	196	200	198	120	119	120
1.10-7	105	105	105	97	96	97
1.10-6	148	145	147	87	87	87
1.10-5	171	170	171	117	117	117
	Hund.			Rind.		

Tabelle 15.
Herz, Glukose.

Spartein.

	O_2 : % v. Kontrollversuch.			
Konz.	1	2	1	2
0,0	148	152	219	228
1.10-9	170	170	211	217
1.10-8	199	199	241	242
1.10-7	158	163	205	217
1.10-6	171	173	215	219
1.10-5	224	227	186	190
	Hund.		Rind.	

Tabelle 15 a.
Herz, Glukose.

Spartein.

	O_2 : % v. Kontrollversuch.					
Konz.	1	2	Mittel	1	2	Mittel
0,0	100	100	100	100	100	100
1.10-9	115	112	114	97	95	96
1.10-8	135	131	133	114	106	110
1.10-7	107	107	107	94	95	95
1.10-6	116	114	115	99	96	98
1.10-5	152	149	151	85	83	84
	Hund.			Rind.		

Versuchsserie VI.

Der Glukoseabbau durch Hirngewebe muß getrennt besprochen werden, weil der Abbaumechanismus der Glukose in Herz- und Hirngewebe verschieden ist. Im Herzen entstehen intermediär Hexosephosphorsäureverbindungen, nicht aber im Hirngewebe.

Die in den Tabellen 16—18 zusammengefaßten Versuche lassen für alle drei Alkaloide einen einheitlichen Reaktionsverlauf erkennen. Das Aconitin und Erythrophlein stimmen in ihrer Giftwirkung auf den Glukoseabbau durch Hirngewebe nahezu vollkommen überein: in starken Verdünnungen Hemmung der Sauerstoffatmung, bei mittlerer Konzentration von 1.10^{-7} keinerlei Einwirkung und in höheren Konzentrationen leichte Steigerungen des Sauerstoffverbrauchs. Der Verlauf der Wirkungskurve des Sparteins entspricht denen der beiden anderen Stoffe. Die Hemmungen sind hier jedoch wesentlich größer. Zu einer Anregung der Sauerstoffatmung kommt es selbst bei einer höheren Konzentration nicht.

Die Hirnversuche zeigen in besonders eindrucksvoller Weise, daß kleine Gaben von Giften genau umgekehrt wirken als große Dosen. Auffällig ist, daß die Giftwirkung, in unserem Falle also eine Oxydationshemmung, mit der Verdünnung der Gifte zunimmt.

Tabelle 16.

Hirn, Kaninchen, Glukose.

Aconitin.

	cmm O_2 pro $^1/_2$ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	163	170	100	100	100
1.10^{-9}	144	146	88	86	87
1.10^{-8}	153	156	94	92	93
1.10^{-7}	161	167	99	98	99
1.10^{-6}	185	190	114	112	113
1.10^{-5}	190	194	117	114	116

Tabelle 17.

Hirn, Kaninchen, Glukose.

Erythrophlein.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	144	148	100	100	100
1.10^{-9}	128	132	89	89	89
1.10^{-8}	138	142	96	96	96
1.10^{-7}	145	147	101	99	100
1.10^{-6}	165	173	115	117	116
1.10^{-5}	153	156	106	105	106

Tabelle 18.

Hirn, Kaninchen, Glukose.

Spartein.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	163	170	100	100	100
1.10^{-9}	126	131	77	77	77
1.10^{-8}	138	142	85	84	85
1.10^{-7}	145	147	89	87	88
1.10^{-6}	154	157	95	92	94
1.10^{-5}	166	172	102	101	102

Versuchsserie VII.

Zu den letzten Versuchen wurde die wasserextrahierte Muskulatur vom Frosch verwendet. Ein derartiges Gewebe atmet wegen Mangel an Brennstoffen nicht mehr. Die Sauerstoffaufnahme setzt sofort wieder ein, wenn man dem Gewebe bestimmte Nährstoffe zufügt, deren abbauende Fermente im Gewebe erhalten geblieben sind. Sehr resistent gegen Auswaschen mit Wasser ist das die Oxydation der Bernsteinsäure vermittelnde Ferment.

Die Bernsteinsäureversuche sind aus den Tabellen 19 bis 21 zu ersehen. Die Bernsteinsäure kam in Form ihres Natriumsalzes zur Anwendung. Das Aconitin steigert in starker Verdünnung und bei der höchsten Konzentration

die Bernsteinsäureoxydation. Die stärkste Wirkung liegt bei einer Verdünnung von 1.10^{-8}. Die Sauerstoffzehrung geht mit ansteigender Konzentration herunter und geht über den Indifferenzpunkt bei 1.10^{-7}, in eine Hemmung bei 1.10^{-6} über. Bei 1.10^{-5} ist die Atmungsgröße wieder gesteigert. Die Sparteinwirkung entspricht im wesentlichen der Aconitinwirkung, wenn auch die fördernden und hemmenden Konzentrationen bei anderen Verdünnungen liegen.

Das Erythrophlein weicht in seinem Verhalten von den übrigen Alkaloiden ab. Der Verlauf der Wirkungskurve ist hier genau umgekehrt: Steigerung der Bernsteinsäureoxydation bei 1.10^{-7}, und stärkste Hemmung bei der größten Verdünnung.

Tabelle 19.

Ausgewaschener Muskel, Frosch, Bernsteinsäure.

Aconitin.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	152	159	100	100	100
1.10^{-9}	170	176	112	111	112
1.10^{-8}	178	184	117	116	117
1.10^{-7}	159	161	105	101	103
1.10^{-6}	135	142	89	89	89
1.10^{-5}	162	170	107	107	107

Tabelle 20.

Ausgewaschener Muskel, Frosch, Bernsteinsäure.

Erythrophlein.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	189	190	100	100	100
1.10^{-9}	147	153	78	80	79
1.10^{-8}	172	178	91	94	93
1.10^{-7}	208	214	110	112	111
1.10^{-6}	173	175	92	92	92
1.10^{-5}	166	173	88	91	90

Tabelle 21.

Ausgewaschener Muskel, Kaninchen, Bernsteinsäure.

Spartein.

	cmm O_2 pro ½ g u. Std.		O_2 : % v. Kontrollvers.		
Konz.	1	2	1	2	Mittel
0,0	137	148	100	100	100
1.10^{-9}	150	156	109	105	107
1.10^{-8}	131	135	96	91	94
1.10^{-7}	121	126	88	85	87
1.10^{-6}	127	130	93	88	91
1.10^{-5}	146	152	107	103	105

Uebersichtstabelle I.

O_2 : % v. Kontrollversuch.

Alkaloide	Konzentration					Organzusatz
	1.10^{-9}	1.10^{-8}	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	
Aconitin	94	89	84	87	84	Muskel ohne Zusatz
Erythrophlein	107	92	85	84	91	
Spartein	88	94	80	73	100	
Aconitin	113	107	99	107	127	Leber ohne Zusatz
Erythrophlein	114	109	103	107	114	
Spartein	94	88	95	107	94	
Aconitin	87	97	104	116	115	Muskel Laktatzusatz
Erythrophlein	114	104	87	91	96	
Spartein	98	86	83	97	103	
Aconitin	87	78	74	71	90	Muskel Glykogenzusatz
Erythrophlein	87	99	97	90	100	
Spartein	110	116	106	105	116	
Aconitin	108	119	100	93	100	Herz, Hund, Glukosezusatz
Erythrophlein	162	198	105	147	171	
Spartein	114	133	107	115	151	
Aconitin	94	163	121	114	155	Herz, Rind, Glukosezusatz
Erythrophlein	114	120	97	87	117	
Spartein	96	110	95	98	84	
Aconitin	87	93	99	113	116	Hirn, Glukosezusatz
Erythrophlein	88	96	100	116	106	
Spartein	77	85	88	94	102	
Aconitin	112	117	103	89	107	Muskel, Bernsteinsäurezusatz
Erythrophlein	79	93	111	92	107	
Spartein	107	94	87	91	105	

Uebersichtstabelle II.

Alkaloide	Konzentration 1.10-9	1.10-8	1.10-7	1.10-6	1.10-5	Organzusatz
Aconitin	—	—	—	—	—	Muskel ohne Zusatz
Erythrophlein	+	—	—	—	—	
Spartein	—	—	—	—	∅	
Aconitin	+	+	∅	+	++	Leber ohne Zusatz
Erythrophlein	+	+	∅	+	+	
Spartein	—	—	∅	+	—	
Aconitin	—	∅	∅	+	+	Muskel Laktatzusatz
Erythrophlein	+	∅	—	—	∅	
Spartein	∅	—	—	∅	∅	
Aconitin	—	— —	— —	— —	—	Muskel, Glykogenzusatz
Erythrophlein	—	∅	∅	—	∅	
Spartein	+	+	+	∅	+	
Aconitin	+	+	∅	—	∅	Herz, Hund, Glukose-zusatz
Erythrophlein	+ + +	+ + +	∅	+ +	+ + +	
Spartein	+	+ +	+	+	+ + +	
Aconitin	—	+ + +	+ +	+	+ + +	Herz, Rind, Glukose-zusatz
Erythrophlein	+	+	∅	—	+	
Spartein	∅	+	∅	∅	—	
Aconitin	—	—	∅	+	+	Hirn, Glukosezusatz Muskel,
Erythrophlein	—	∅	∅	+	+	
Spartein	— —	—	—	—	∅	
Aconitin	+	+	∅	—	+	Bernsteinsäurezusatz
Erythrophlein	— —	—	—	—	—	
Spartein	+	—	—	—	+	

Zeichenerklärung:

∅ : ohne Einwirkung: 0—5%

\+ bzw. — : leichte Steigerung / Hemmung: 6—20 %

++ „ —— : starke „ / „ : 21—50 %

+++ „ ——— : sehr starke „ / „ : —50 %

Zusammenfassung.

Es wurde der Einfluß der herzwirksamen Alkaloide Aconitin, Erythrophlein und Spartein auf die Gewebsatmung untersucht. Die Alkaloide wirken auf die einzelnen biologischen Oxydationsvorgänge nicht einheitlich ein. Die Muskelatmung wird herabgesetzt, die Leberatmung dagegen mit Ausnahme von gewissen Sparteinkonzentrationen gesteigert. Der Glykogenabbau wird durch Aconitin stark verschlechtert, durch Spartein dagegen gesteigert, während Erythrophlein fast ohne Einwirkung ist. Besonders hervorzuheben ist der Befund, daß der Glukoseabbau durch Herzmuskel stark beschleunigt wird. Die Herzen von artverschiedenen Tieren verhalten sich den Giften gegenüber nicht gleich. Es treten zwei Maxima der Beschleunigungswirkung in Erscheinung, das erste bei der Verdünnung von 1.10^{-8}, das zweite bei der 10 000 fach höheren Konzentration von 1.10^{-5}. Die dazwischen liegenden Konzentrationen sind erheblich schwächer wirksam, ja sogar vollkommen unwirksam. Darüber hinaus kann der Glukoseabbau bei diesen mittleren Alkaloidkonzentrationen herabgesetzt sein. Der Glukoseabbau durch Hirngewebe wird durch alle Gifte bei starken Verdünnungen gehemmt und in höheren Konzentrationen leicht gesteigert. Alle weiteren Einzelheiten ergeben sich aus der Arbeit und den Uebersichtstabellen.

Lebenslauf.

Am 28. April 1909 wurde ich zu Berlin-Tegel geboren. Ich besuchte zunächst das Lyzeum in Tegel bis zum Jahre 1926. Nachdem ich im März 1929 auf der Humboldt-Oberrealschule in Tegel das Abiturientenexamen bestanden hatte, studierte ich in Berlin Zahnheilkunde und machte daselbst im Mai 1931 das zahnärztliche Vorexamen. Meine klinischen Semester belegte ich in Berlin und Münster und bestand im Juni 1933 in Münster das Staatsexamen.

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Privatdozenten Dr. med. et phil. W. Haarmann für die freundliche Ueberlassung des Themas und die wertvollen Anregungen bei Anfertigung derselben meinen Dank auszusprechen.